

Description of EP0869265**Print****Copy****Contact Us****Close****Result Page**

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

The instant invention concerns itself a thermal loadable fluid guing device, in particular an exhaust manifold for internal combustion engines, with at least a on the engine side and at least a exhaust-lateral flange, between those housing wall an extended, as well as a method to the production of the same.

Such fluid guing devices, in particular exhaust manifolds are the expert for example from the German patent specification DE 33 26 259 C2 known. It concerns here thermal and dynamic highly loaded components for the engine construction. So the different thermal expansions of the exhaust manifold are to be compensated on the one hand and the cylinder head on the other hand. In the patent specification mentioned proposed, form stabilizers the exhaust manifold formed as supports when cooling off again into his original shape will also lead back. Distortion features arising nevertheless lead however nevertheless often premature in particular in ranges, which are not sufficient resilient due to their geometry, to material fatigue and finally to leakage and/or. Breakage of the elbow union, with the sequence that it must become exchanged.

The known fluid guing devices are usually zusammenschweisst from single pipe sections and due to the complexity of respective exhaust geometry difficult intermediate parts gastight. The edges which can be welded are to be calibrated much time and costly and adapted each other for the preparation of the weld. The mechanism of the parts direct before welding is an other time-consuming procedure to each other. Welding the parts "in situ" places, besides to noted, high demands at today usual automatic welders and their control and requires also with manual weld an extremely sent expert. From it other increased manufacturing costs result.

The instant invention is the basis the object, a thermal loadable fluid guing device to develop in particular an exhaust manifold for internal combustion engines as well as a method to its production whereby the planar described disadvantages become avoided or at least greatly reduced.

This object becomes according to invention a dissolved by a thermal loadable fluid guing device, in particular an exhaust manifold for internal combustion engines, with at least a on the engine side and at least a exhaust-lateral flange, between those housing wall an extended, which are characterized by the fact that those essentially consists housing wall of different connected with one another sheets by laser welding. As a result of the solution according to invention the advantage arises that a special is void time and cost-intensive preparation of the edges which can be welded. The welded housing wall plates obtuse by means of laser welding do not have to be given subsequent treatment within the seam range no more.

A favourable development of the invention arises as a result of the fact that the sheets have different wall thicknesses. It is that, possible by the fact, dependent of local desired material properties, selected sheet metal places inserted to become to be able. So can now for particularly tension/stretch-endangered zones z. B. narrow radii in the range of the flanges or tubing unifications of sheets of an alloy with low thermal expansion coefficients or particularly thin sheets

inserted become. In undeformed state sheets can be welded together depending upon later local stress in the fluid guiling device such as mosaic stones to each other-appropriate, so that of it optimum problem-adapted housing wall can be made. Thus shatter cracks become or - breaks and delay due to thermal alternating stress avoided in advantageous manner. In a favourable development of the invention both sheets different starch and different composition used and the advantages targeted selection of the sheet materials become concerning. the strength, notch effect, thermal expansion and yield point as well as material thickness utilized.

In a favourable development of the invention the sheets in undeformed state become welded with one another. Thereby the advantage results that the inner contour is that housing wall optimum for the gas flow designed. The ratios in the range of the weld seams in the tubinginner are already known from the umverformten sheet and judgable.

The object becomes according to invention other dissolved 4 according to claim by a method to the production of a fluid guiling device, which is characterized by subsequent steps: Cut the sheets, welding the sheets, transforming the sheets to housing wall, welding housing wall edges to each other-showing and attachment of the flanges.

Thus preparations become the connection of prefabricated housing parts unnecessary. The "prefabrication" exists essentially only in the selection and in the cut desired sheet metal places. After transforming the sheets to housing wall - this can now already have in for instance the form of a pipe or the form of two or several housing wall bowls - the housing wall edges to each other-showing welded with one another become. Since the transformation already results in the alignment of the housing wall edges to each other, the mechanism of the parts very simple which can be welded is to be managed and without large effort. Subsequent welding of the flanges is feasible from the same reason favourable.

The object becomes also dissolved 5 according to claim by a method to the production of a fluid guiling device, which is characterized by subsequent steps: Weld the sheets and attachment of the flanges.

In a favourable development welding the housing wall edges other transforming that follows the invention housing wall. As particularly favourable here transforming has itself by interior high pressure transformation (IHU) shown, whereby so far only extremely difficult or producible housing wall forms are possible not at all.

Embodiments with other features of the invention become in the following described on the basis the designs.

Fig 1 schematic shows an embodiment of a fluid guiling device according to invention in perspective view.

Fig 1a points to plan view for the housing wall in Fig. 1 represented fluid guiling device intended sheets in undeformed state, which can be welded.

Fig 1b shows the sheets shown in fig 1a after welding.

Fig 1K housing wall points the sheets welded after fig 1b in perspective view after transforming to.

Fig 1d to housing wall points transformed sheets after welding the housing wall edges.

Fig 1e a modification of the fluid guiling device shown in fig 1 in perspective view, whose tubing central range of an other transformation was submitted, shows.

Fig 2 schematic shows an other embodiment according to the invention in the plan view.

Fig 2a points to plan view for the housing wall in Fig. 2 of represented elbow union of prepared sheets in undeformed state.

Fig 2b shows the sheets represented in fig 2a after welding.

Fig 2C a housing wall bowl points to transforming the welded sheets in the plan view.

Fig 2d shows in the diagram two essentially mirror-image to each other housing wall halves showing, whose housing wall edges are welded with one another.

Fig 1 shows a thermal loadable fluid guiling device 1 formed as exhaust manifold with a flange on the engine side 20 and a exhaust-lateral flange 18. Between the two flanges extended itself housing wall 7, which consists of sheets 2, 4 and 6. Here the sheets 2 and 4 over weld seam 8 and the sheets 4 and 6 over weld seam 10 connected with one another are.

Have the sheets already the shape of pipes 2, 4 and 6, D. h. they are in deformed state according to claim 4 z. B. over laser welding seams 8 and/or. 10 welded with one another, the natural weld seam indicated with the reference numeral 12 is omitted.

With an embodiment according to claim 4 is prepared the sheets in undeformed flat planar state, like in fig 1a shown, and welded together as in fig 1b shown. After it then into the tubular shape transformed represented in fig 1K are, they are welded together to weld seam along their housing edges 14 and 16 by means of 12. In the range of the transition between housing wall plate 6 and flange 20 as well as housing wall plate 2 and flange 18 these are likewise inside or outer gastight welded with one another. The subsequent figs 1a to 1d outline phases during the developing process of a fluid guing device according to invention.

Fig 1a shows like the already above mentioned sheets 2, 4 and 6 planned for the housing wall 7, whereby of them already to each other are showing edges which can be welded established.

Fig 1b represents the already welded sheets of fig 1a, which is 10 connected with one another by means of weld seams 8 and in the plan view. The sheets have now two common housing edges 14 and 16. The weld can become in each conventional welding kind generated, whereby a laser welding obtuse Blechkanten proved as the optimum connecting kind.

Fig 1K points the welded together sheets 2, 4 and 6 after the transformation to a pipe. The common housing wall edges 14 and 16 that housing wall 7 show now direct too each other and are in the shaping process into the position brought, in which them welded to become to be supposed.

Fig 1d shows those housing wall 7 after production that the housing wall edges 14 and 16 interconnecting weld seam 12.

An other favourable embodiment of the invention is in fig 1e shown, whereby essentially a fluid guing device in the central region 22, prepared in accordance with fig 1, became that here housing wall 7 by an other deformation on an oval or almost a rectangular cross section brought. This exemplary deformation is here shown only in principle. It is everyone after engine and/or. Engine compartment - or type of motor vehicle required transformation that housing wall 7 in various ranges more conceivable. As particularly convenient and favourably the so called interior high pressure transformation (IHU) has itself shown for a such deformation. Here the fluid guing device becomes placed into a form, whose inner contour is larger as the outer contour of the fluid guing device and the final outer contour has, which is to finally have the fluid guing device. The not yet finished transformed fluid guing device becomes inserted into an half of an outline form. Then the complementary cast shell becomes placed over it. After locking the two ends of the fluid guing device a pressure fluid becomes mounted into the interior of the fluid guing device, which becomes such a bottom pressure set that the housing wall 7 sets itself on the inner contour of the form. After completion of the transformation by the pressure fluid that can become finished transformed fluid guing device after opening the cast shells finished formed removed.

Fig 2 shows an other embodiment of the invention. Here an exhaust manifold is shown for simplification reasons in the plan view, which is more conceivable for a three or a six cylinder engine. The manifold 101 exhibits three flanges 120, which flow into an housing 109. A exhaust-lateral flange 118 "locks" the fluid guing device 101 to the exhaust. 106 composite also as in the before described embodiment the housing wall is 107 from sheets 102, 104 and here. In contrast to the just described tubular embodiment of the invention the exhaust manifolds described in fig 2 101 however from two complementary shells 107a and 107b composite is. In the subsequent figs 2a to 2d individual steps in the manufacturing method are outlined to an embodiment of an exhaust manifold according to invention short.

Fig 2a shows the sheets 102, 104 and 106 before welding, planned for the housing wall 7, in the plan view. Fig 2b shows the same sheets, now welded over the weld seams 108 and 110. Like deforming to an housing shell 107a in such a way this looks, as it is in fig 2C shown. Here it is to be recognized that that original planar sheet 106 now already the position that late flanges 120 which can be added suggest. Also the original straight, in the plane represented, weld seams 108 and 110 are now, due to the transformation somewhat warped, good more recognizable. In the

range of the future flange 118 (Fig. 2) and/or. in the range of the future flanges 120 z became. B. Sheets 102 and 106 of another wall thickness or strength inserted, than in the middle part 104 that housing wall 107a. So the Blechstärke for the sheets can be thicker 102 and 106 in advantageous manner, since the housing wall zones of these ranges are stronger stressed when transforming substantial as the housing wall 107 in the range of the sheet metal 104, which can have therefore a smaller wall thickness. Likewise a sheet material can become inserted, which has substantial smaller thermal expansion coefficients, as the sheet material for the sheet 104 for the sheets 102 and 106. It goes here with the engine construction and/or. with the construction of components not only around insurance of operation (minimum delay, no distortion tears etc.), but also around weight saving, attached at the engine. Therefore it is from advantage, for example for a housing wall range, which is 104 shown with the sheet here to select thinner wall thicknesses. Weight savings affects direct the fuel consumption, which both with running vehicles and whole general regarding environment and energy resources today an extremely important work goal is in the engine construction.

Corresponding sheet metal selection before deforming can serve however also in order to achieve a wall thickness uniform in the final component. Strong sheets which can be twisted can be welded together from thicker material, which adapts during transforming gradually to the wall thickness of the less deformed sheets in the wall thickness.

With application of the invention process can be received on many individual requirements, with a fluid guiling device and/or. Exhaust manifolds local develop. So detailed on desired strength, rigidity and quality of the material can become and also on aspects of price regard taken. All with the related art necessary compromise between thermal maximum stress, weight and inexpensive fabrication according to the invention is omitted with fluid guiling devices. Expensive preparing of to interconnecting exhaust parts over flared ones, calibration and local welding are not any longer necessary.

Fig 2C shows the housing wall half of 107a, which one must imagine into the plane of the drawing concave extending in the plan view. The housing wall half represented here consists of the welded together sheets 102, 104 and 106, which became brought after welding as composite into a "three-dimensional" form, and points with their housing wall edge 114 to the viewer.

It is also more conceivable to use the instant invention to the avoidance so far partly of the double bowl solution necessary from thermal reasons.

Fig 2d shows now two complementary housing wall bowls 107a and 107b welded with one another along weld seam 112. After attachment of the flanges 118 and 120 the fluid guiling device 101 represented in fig 2 results. Those the sheets 104 and 106 interconnecting weld seam 112 is not to be seen in fig 2d.

That the Ausführungsbeispiele represented in the figs is to be seen only qualitative one, there it pay attention in the present case on quantitative aspects such as z. B. Proportionality did not arrive. The here only exemplarily represented fluid guiling devices represent a countless form of fluid guiling devices, which can be according to the invention manufactured and designed. The advantages resultant from the invention are just as more conceivable for all shape variations.

Claims of EP0869265**Print****Copy****Contact Us****Close****Result Page**

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

1. Thermal loadable fluid guiding device, in particular exhaust manifolds for internal combustion engines, with at least one on the engine side and at least one exhaust-lateral flange, between those a top itself housing wall an extended, characterised in that the housing wall (7; 107) essentially from different connected with one another sheets by laser welding (2, 4, 6; 102, 104, 106) exists.
2. Fluid guiding device according to claim 1, characterised in that the sheets (2, 4, 6; 102, 104, 106) different wall thicknesses have.
3. Fluid guiding device according to claim 1 or 2, characterised in that the sheets (2, 4, 6; 102, 104, 106) from different alloys exists.
4. Fluid guiding device according to claim 1, 2 or 3, characterized through welded with one another sheets in undeformed state (2, 4, 6; 102, 104, 106).
5. Fluidführungselement according to claim 1, 2 or 3, characterized through welded with one another sheets in deformed state (2, 4, 6).
6. Method to the production of a fluid guiding device according to claim 4, characterized by subsequent steps:
 - a) Cut the sheets
 - b) Weld the sheets,
 - c) Transform the sheets to housing wall,
 - d) Weld housing wall edges to each other-showing,
 - e) Attachment of the flanges.
7. Method to the production of a fluid guiding device according to claim 5, characterized by subsequent steps:
 - a) Weld the sheets,
 - b) Attachment of the flanges.
8. Process according to claim 6 or 7, characterised in that before or after the step "attachment of the flanges" still subsequent step performed becomes:
 - e) Other transforming that housing wall.
9. Process according to claim 6 or 8, characterised in that transforming by pulling achieved becomes.
10. Process according to claim 6 or 8, characterised in that transforming by interior high pressure transformation (IHU) achieved becomes.



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.1998 Patentblatt 1998/41

(51) Int. Cl.⁶: F01N 7/08, F01N 7/10

(21) Anmeldenummer: 98106172.4

(22) Anmeldetag: 03.04.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 04.04.1997 DE 19713963

(71) Anmelder: Prototechnik GmbH
73529 Schwäbisch Gmünd (DE)

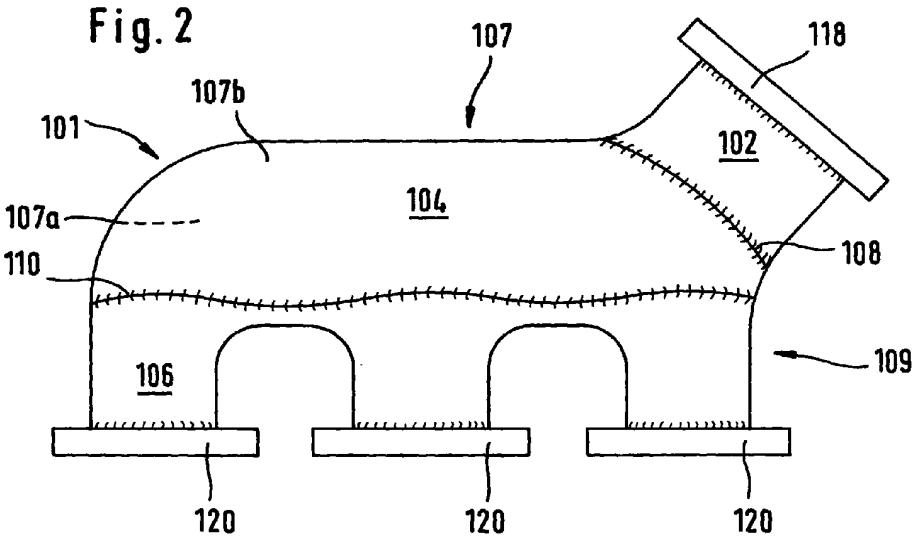
(72) Erfinder: Gersmann, Karl-Heinz
73527 Tierhaupten (DE)

(74) Vertreter:
Fischer, Matthias, Dipl.-Ing. et al
Schroeter Fleuchaus Lehmann & Gallo
Patentanwälte,
Wolfratshauser Strasse 145
81479 München (DE)

(54) Fluidführungselement

(57) Es wird ein thermisch belastbares Fluidführungselement, insbesondere ein Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren, mit wenigstens einem motorseitigen und wenigstens einem auspuffseitigen Flansch, zwischen denen sich eine Gehäusewand erstreckt, vorgeschlagen, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäusewand (7; 107) im wesentlichen aus unterschiedlichen durch Laserschweißen miteinander verbundenen Blechen (2, 4, 6; 102, 104, 106) besteht. Das Fluidfüh-

rungselement kann so weitergebildet sein, daß die Bleche (2, 4, 6; 102, 104, 106) unterschiedliche Wandstärken haben und/oder aus unterschiedlichen Legierungen bestehen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung bestehen in Fluidführungselementen, die durch in unverformtem oder verformtem Zustand miteinander verschweißte Bleche (2, 4, 6; 102, 104, 106) gekennzeichnet sind.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein thermisch belastbares Fluidführungselement, insbesondere einen Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren, mit Wenigstens einem motorseitigen und wenigstens einem auspuffseitigen Flansch, zwischen denen sich eine Gehäusewand erstreckt, sowie ein Verfahren zur Herstellung desselben.

Derartige Fluidführungselemente, insbesondere Auspuffkrümmer sind dem Fachmann beispielsweise aus der deutschen Patentschrift DE 33 26 259 C2 bekannt. Es handelt sich hierbei um thermisch und dynamisch hochbelastete Bauteile für den Motorenbau. So sind die unterschiedlichen Wärmedehnungen des Auspuffkrümmers einerseits und des Zylinderkopfes andererseits zu kompensieren. In der genannten Patentschrift wird vorgeschlagen, mit als Stützen ausgebildeten Formstabilisatoren den Auspuffkrümmer beim Erkalten wieder in seine ursprüngliche Gestalt zurückführen. Dennoch auftretende Verzugserscheinungen führen aber trotzdem oft vorzeitig insbesondere in Bereichen, die aufgrund ihrer Geometrie nicht ausreichend elastisch sind, zu Materialermüdung und schließlich zu Undichtigkeit bzw. Bruch des Krümmers, mit der Folge, daß er ausgetauscht werden muß.

Die bekannten Fluidführungselemente werden in der Regel aus einzelnen Rohrstücken und aufgrund der Komplexität der jeweiligen Auspuffgeometrie schwierigen Zwischenteilen gasdicht zusammengeschweißt. Dabei sind zur Vorbereitung der Schweißung die zu verschweißenden Kanten sehr zeit- und kostenaufwendig zu kalibrieren und einander anzupassen. Die Einrichtung der Einzelteile zueinander direkt vor dem Schweißen ist ein weiterer zeitaufwendiger Vorgang. Das Verschweißen der Einzelteile "in situ" stellt, nebenbei bemerkt, hohe Anforderungen an heute übliche Schweißautomaten und deren Steuerung und erfordert auch bei manueller Verschweißung einen äußerst geschickten Fachmann. Daraus ergeben sich weitere erhöhte Herstellungskosten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein thermisch belastbares Fluidführungselement, insbesondere einen Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung zu entwickeln, wobei die eben beschriebenen Nachteile vermieden oder zumindest stark verringert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß zum einen gelöst durch ein thermisch belastbares Fluidführungselement, insbesondere einen Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren, mit wenigstens einem motorseitigen und Wenigstens einem auspuffseitigen Flansch, zwischen denen sich eine Gehäusewand erstreckt, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die Gehäusewand im wesentlichen aus unterschiedlichen durch Laserschweißen miteinander verbundenen Blechen besteht. Durch die erfindungsgemäße Lösung

ergibt sich der Vorteil, daß eine besondere zeit- und kostenintensive Vorbereitung der zu verschweißenden Kanten entfällt. Die mittels Laserschweißen stumpf verschweißten Gehäusewandbleche müssen im Nahtbereich nicht mehr nachbehandelt werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ergibt sich dadurch, daß die Bleche unterschiedliche Wandstärken haben. Es ist dadurch möglich, daß, abhängig von örtlich gewünschten Materialeigenschaften, ausgewählte Blechsorten eingesetzt werden können. So können nun für besonders spannungs-/dehnungsgefährdete Zonen z. B. enge Radien im Bereich der Flansche oder Rohrzusammenführungen Bleche einer Legierung mit niedrigem Wärmeausdehnungskoeffizienten oder besonders dünne Bleche eingesetzt werden. In unverformtem Zustand können Bleche je nach späterer lokaler Beanspruchung im Fluidführungselement wie Mosaiksteine zueinanderpassend zusammengeschweißt werden, so daß sich daraus eine optimal problemadaptierte Gehäusewand herstellen läßt. Damit werden in vorteilhafter Weise Spannungsrisse oder -brüche und Verzüge aufgrund thermischer Wechselbeanspruchung vermieden. In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung werden sowohl Bleche unterschiedlicher Stärke als auch unterschiedlicher Zusammensetzung verwendet und dabei die Vorteile gezielter Auswahl der Blechmaterialien bzgl. der Festigkeit, Kerbwirkung, thermischer Ausdehnung und Fließgrenze sowie der Materialstärke ausgenutzt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung werden die Bleche in unverformtem Zustand miteinander verschweißt. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß die Innenkontur der Gehäusewand optimal für die Gasströmung gestaltet ist. Die Verhältnisse im Bereich der Schweißnähte im Rohrinneren sind bereits vom umverformten Blech her bekannt und beurteilbar.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß zum anderen gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Fluidführungselementes nach Anspruch 4, das durch folgende Schritte gekennzeichnet ist: Zuschneiden der Bleche, Verschweißen der Bleche, Umformen der Bleche zur Gehäusewand, Verschweißen zueinanderzeigender Gehäusewandkanten und Anbringen der Flansche.

Dadurch werden Vorbereitungen zur Verbindung vorgefertigter Gehäuseteile überflüssig. Die "Vorfertigung" besteht im wesentlichen nur in der Auswahl und im Zuschnitt der gewünschten Blechsorten. Nach dem Umformen der Bleche zur Gehäusewand - diese kann nun schon in etwa die Form eines Rohres oder die Form zweier oder mehrerer Gehäusewandschalen haben - werden die zueinanderzeigenden Gehäusewandkanten miteinander verschweißt. Da die Umformung schon die Ausrichtung der Gehäusewandkanten zueinander ergibt, ist die Einrichtung der zu verschweißenden Teile sehr einfach und ohne großen Aufwand zu bewerkstelligen. Das folgende Anschweißen der Flansche ist aus

demselben Grund günstig durchführbar.

Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Fluidführungselementes nach Anspruch 5, das durch folgende Schritte gekennzeichnet ist: Verschweißen der Bleche und Anbringen der Flansche.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung folgt dem Verschweißen der Gehäusewandkanten ein weiteres Umformen der Gehäusewand. Als besonders vorteilhaft hat sich hierbei das Umformen durch Innen-Hochdruck-Umformung (IHU) gezeigt, wodurch bisher nur äußerst schwierig oder gar nicht herstellbare Gehäusewandformen möglich sind.

Ausführungsbeispiele mit weiteren Merkmalen der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben.

Figur 1 zeigt schematisch in perspektivischer Ansicht eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fluidführungselementes.

Figur 1a zeigt in Grundrissansicht für die Gehäusewand des in Fig. 1 dargestellten Fluidführungselementes vorgesehene zu verschweißende Bleche in unverformtem Zustand.

Figur 1b zeigt die in Figur 1a gezeigten Bleche nach dem Verschweißen.

Figur 1c zeigt in perspektivischer Ansicht die nach Figur 1b verschweißten Bleche nach dem Umformen zur Gehäusewand.

Figur 1d zeigt die zur Gehäusewand umgeformten Bleche nach Verschweißen der Gehäusewandkanten.

Figur 1e zeigt in perspektivischer Ansicht eine Abwandlung des in Figur 1 gezeigten Fluidführungselementes, dessen Rohrmittelbereich einer weiteren Umformung unterzogen wurde.

Figur 2 zeigt schematisch im Grundriss ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung.

Figur 2a zeigt in Grundrissansicht für die Gehäusewand des in Fig. 2 dargestellten Krümmers vorbereitete Bleche in unverformtem Zustand.

Figur 2b zeigt die in Figur 2a dargestellten Bleche nach dem Verschweißen.

Figur 2c zeigt im Grundriss eine Gehäusewand-

schale nach dem Umformen der verschweißten Bleche.

Figur 2d zeigt im Aufriß zwei im wesentlichen spiegelbildlich zueinander zeigende Gehäusewandhälften, deren Gehäusewandkanten miteinander verschweißt sind.

Figur 1 zeigt ein thermisch belastbares Fluidführungselement 1 ausgebildet als Auspuffkrümmer mit einem motorseitigen Flansch 20 und einem auspuffseitigen Flansch 18. Zwischen den beiden Flanschen erstreckt sich eine Gehäusewand 7, die sich aus Blechen 2, 4 und 6 zusammensetzt. Hierbei sind die Bleche 2 und 4 über eine Schweißnaht 8 und die Bleche 4 und 6 über eine Schweißnaht 10 miteinander verbunden.

Haben die Bleche bereits die Gestalt von Rohren 2, 4 und 6, d. h. sind sie in verformtem Zustand gemäß Anspruch 4 z. B. über Laserschweißnähte 8 bzw. 10 miteinander verschweißt, fällt natürlich die mit dem Bezugszeichen 12 angegebene Schweißnaht weg.

Bei einer Ausführungsform nach Anspruch 4 werden die Bleche in unverformtem planen ebenen Zustand, wie in Figur 1a dargestellt, hergerichtet und wie in Figur 1b dargestellt, zusammengeschweißt. Nachdem sie dann in die in Figur 1c dargestellte röhrförmige Gestalt umgeformt worden sind, werden sie entlang ihrer Gehäusekanten 14 und 16 mittels einer Schweißnaht 12 zusammengeschweißt. Im Bereich des Übergangs zwischen Gehäusewandblech 6 und Flansch 20 sowie Gehäusewandblech 2 und Flansch 18 sind diese ebenfalls innen oder außen gasdicht miteinander verschweißt. Die folgenden Figuren 1a bis 1d skizzieren Phasen im Entstehungsprozeß eines erfindungsgemäßen Fluidführungselementes.

Figur 1a zeigt wie oben bereits erwähnt die für die Gehäusewand 7 vorgesehenen Bleche 2, 4 und 6, wobei deren zu verschweißende Kanten bereits zueinander zeigend eingerichtet sind.

Figur 1b stellt im Grundriss die bereits verschweißten Bleche von Figur 1a dar, die mittels Schweißnähten 8 und 10 miteinander verbunden sind. Die Bleche haben nun zwei gemeinsame Gehäusekanten 14 und 16. Die Verschweißung kann auf jede konventionelle Schweißart erzeugt werden, wobei sich eine Laserverschweißung stumpfer Blechkanten als die optimale Verbindungsart erwiesen hat.

Figur 1c zeigt die zusammengeschweißten Bleche 2, 4 und 6 nach der Umformung zu einem Rohr. Die gemeinsamen Gehäusewandkanten 14 und 16 der Gehäusewand 7 zeigen nun direkt zu einander und sind im Umformungsprozeß in die Position gebracht worden, in der sie verschweißt werden sollen.

Figur 1d zeigt die Gehäusewand 7 nach Herstellung der die Gehäusewandkanten 14 und 16 verbindenden Schweißnaht 12.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der

Erfindung ist in Figur 1e dargestellt, wobei hier ein im wesentlichen gemäß Figur 1 vorbereitetes Fluidführungselement im Mittelbereich 22 der Gehäusewand 7 durch eine weitere Verformung auf einen ovalen oder nahezu rechteckigen Querschnitt gebracht wurde. Diese beispielhafte Verformung ist hier nur prinzipiell dargestellt. Es ist jede nach Motor- bzw. Motorraum- oder Kraftfahrzeugtyp benötigte Umformung der Gehäusewand 7 in verschiedenen Bereichen denkbar. Als besonders zweckmäßig und vorteilhaft hat sich für eine derartige Verformung die sogenannte Innen-Hochdruck-Umformung (IHU) gezeigt. Hierbei wird das Fluidführungselement in eine Form gelegt, deren Innenkontur größer ist als die Außenkontur des Fluidführungselementes und die Endaußenkontur hat, die das Fluidführungselement letztendlich haben soll. Das noch nicht fertig umgeformte Fluidführungselement wird in eine Hälfte einer Konturform eingelegt. Dann wird die komplementäre Formschale darüber gelegt. Nach Verschließen der beiden Enden des Fluidführungselementes wird in das Innere des Fluidführungselementes ein Druckfluid angebracht, das derart unter Druck gesetzt wird, daß sich die Gehäusewand 7 an die Innenkontur der Form anlegt. Nach Beendigung der Umformung durch das Druckfluid kann das fertig umgeformte Fluidführungselement nach Öffnen der Formschalen fertig geformt entnommen werden.

Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Hier ist aus Vereinfachungsgründen im Grundriß ein Auspuffkrümmer dargestellt, der für einen Drei- oder Sechszylindermotor denkbar ist. Der Krümmer 101 weist drei Flansche 120 auf, die in ein Gehäuse 109 münden. Ein auspuffseitiger Flansch 118 "schließt" das Fluidführungselement 101 zum Auspuff hin ab. Auch hier ist wie im zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel die Gehäusewand 107 aus Blechen 102, 104 und 106 zusammengesetzt. Im Unterschied zur soeben beschriebenen rohrförmigen Ausführungsform der Erfindung ist der in Figur 2 beschriebene Auspuffkrümmer 101 jedoch aus zwei komplementären Schalen 107a und 107b zusammengesetzt. In den folgenden Figuren 2a bis 2d werden einzelne Schritte im Herstellungsverfahren zu einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Auspuffkrümmers kurz skizziert.

Figur 2a zeigt im Grundriß die für die Gehäusewand 7 vorgesehenen Bleche 102, 104 und 106 vor dem Verschweißen. Figur 2b zeigt dieselben Bleche, nun verschweißt über die Schweißnähte 108 und 110. Nach dem Verformen zu einer Gehäuseschale 107a sieht diese so aus, wie sie in Figur 2c dargestellt ist. Hierbei ist zu erkennen, daß das ursprünglich ebene Blech 106 nun bereits die Position der später anzufügenden Flansche 120 andeutet. Auch die ursprünglich geraden, in der Ebene dargestellten, Schweißnähte 108 und 110 sind nun, infolge der Umformung etwas verzogen, gut erkennbar. Im Bereich des zukünftigen Flansches 118 (Fig. 2) bzw. im Bereich der zukünftigen

Flansche 120 wurden z. B. Bleche 102 und 106 einer anderen Wandstärke oder Festigkeit eingesetzt, als im Mittelteil 104 der Gehäusewand 107a. So kann in vorteilhafter Weise die Blechstärke für die Bleche 102 und 106 dicker sein, da die Gehäusewandzonen dieser Bereiche beim Umformen wesentlich stärker beansprucht werden als die Gehäusewand 107 im Bereich des Bleches 104, das deshalb eine geringere Wandstärke haben kann. Ebenso kann für die Bleche 102 und 106 ein Blechmaterial eingesetzt werden, das einen wesentlich geringeren thermischen Ausdehnungskoeffizienten hat, als das Blechmaterial für das Blech 104. Es geht hierbei beim Motorenbau bzw. beim Bau von am Motor angegliederten Komponenten nicht nur um Funktionssicherheit (minimale Verzüge, keine Verzugsrisse etc.), sondern auch um Gewichtseinsparung. Deshalb ist es von Vorteil, beispielsweise für einen Gehäusewandbereich, der hier mit dem Blech 104 dargestellt ist, dünnere Wandstärken zu wählen. Gewichtsersparnis wirkt sich direkt auf den Kraftstoffverbrauch aus, was sowohl bei Rennfahrzeugen als auch ganz allgemein im Hinblick auf Umwelt und Energieresourcen heute ein äußerst wichtiges Arbeitsziel im Motorenbau ist.

Entsprechende Blechauswahl vor dem Verformen kann jedoch auch dazu dienen, um eine im endgültigen Bauteil gleichmäßige Wandstärke zu erreichen. Stark zu verziehende Bleche können aus dickerem Material zusammengeschweißt werden, das sich während des Umformens nach und nach der Wandstärke der weniger verformten Bleche in der Wandstärke anpaßt.

Mit Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann auf viele individuelle Anforderungen eingegangen werden, die bei einem Fluidführungselement bzw. Auspuffkrümmer lokal entstehen. So kann detailliert auf gewünschte Festigkeit, Steifigkeit und Qualität des Werkstoffes und auch auf Preisaspekte Rücksicht genommen werden. Sämtliche beim Stand der Technik notwendigen Kompromisse zwischen thermischer Belastbarkeit, Gewicht und kostengünstiger Herstellbarkeit fallen bei Fluidführungselementen gemäß der Erfindung weg. Teures Vorbereiten von zu verbindenden Auspuffteilen über Aufweiten, Kalibrieren und lokales Schweißen sind nicht mehr nötig.

Figur 2c zeigt im Grundriß die Gehäusewandhälfte 107a, die man sich in die Zeichenebene konkav erstreckend vorstellen muß. Die hier dargestellte Gehäusewandhälfte besteht aus den zusammengeschweißten Blechen 102, 104 und 106, die nach dem Verschweißen als Verbund in eine "dreidimensionale" Form gebracht wurden, und zeigt mit ihrer Gehäusewandkante 114 zum Betrachter.

Es ist auch denkbar, die vorliegende Erfindung zur Vermeidung der bisher teilweise aus thermischen Gründen notwendigen Doppelschalenslösung einzusetzen.

Figur 2d zeigt nun zwei komplementäre Gehäusewandschalen 107a und 107b miteinander verschweißt entlang einer Schweißnaht 112. Nach Anbringen der Flansche 118 und 120 ergibt sich das in Figur 2 darge-

stellte Fluidführungselement 101. Die die Bleche 104 und 106 verbindende Schweißnaht 112 ist in Figur 2d nicht zu sehen.

Zu beachten ist, daß die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele nur qualitativ zu sehen sind, da es im vorliegenden Fall auf quantitative Aspekte wie z. B. Proportionalität nicht ankam. Die hier nur beispielhaft dargestellten Fluidführungselemente vertreten eine zahllose Form von Fluidführungselementen, die gemäß der Erfindung hergestellt und ausgestaltet sein können. Die sich aus der Erfindung ergebenden Vorteile sind für sämtliche Gestaltvariationen ebenso denkbar.

Patentansprüche

1. Thermisch belastbares Fluidführungselement, insbesondere Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren, mit wenigstens einem motorseitigen und wenigstens einem auspuffseitigen Flansch, zwischen denen sich eine Gehäusewand erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gehäusewand (7; 107) im wesentlichen aus unterschiedlichen durch Laserschweißen miteinander verbundenen Blechen (2, 4, 6; 102, 104, 106) besteht.

2. Fluidführungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bleche (2, 4, 6; 102, 104, 106) unterschiedliche Wandstärken haben.

3. Fluidführungselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bleche (2, 4, 6; 102, 104, 106) aus unterschiedlichen Legierungen bestehen.

4. Fluidführungselement nach Anspruch 1, 2 oder 3, **gekennzeichnet durch** in unverformtem Zustand miteinander verschweißte Bleche (2, 4, 6; 102, 104, 106).

5. Fluidführungselement nach Anspruch 1, 2 oder 3, **gekennzeichnet durch** in verformtem Zustand miteinander verschweißte Bleche (2, 4, 6).

6. Verfahren zur Herstellung eines Fluidführungselementes nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:

- a) Zuschneiden der Bleche
- b) Verschweißen der Bleche,
- c) Umformen der Bleche zur Gehäusewand,
- d) Verschweißen zueinanderzeigender Gehäusewandkanten,
- e) Anbringen der Flansche.

7. Verfahren zur Herstellung eines Fluidführungselementes nach Anspruch 5, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:

- a) Verschweißen der Bleche,
- b) Anbringen der Flansche.

5 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor oder nach dem Schritt "Anbringen der Flansche" noch folgender Schritt durchgeführt wird:

- e) Weiteres Umformen der Gehäusewand.

10 9. Verfahren nach Anspruch 6 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Umformen durch Ziehen erreicht wird.

15 10. Verfahren nach Anspruch 6 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Umformen durch Innen-Hochdruck-Umformung (IHU) erreicht wird.

20

25

30

35

40

50

55

Fig.1

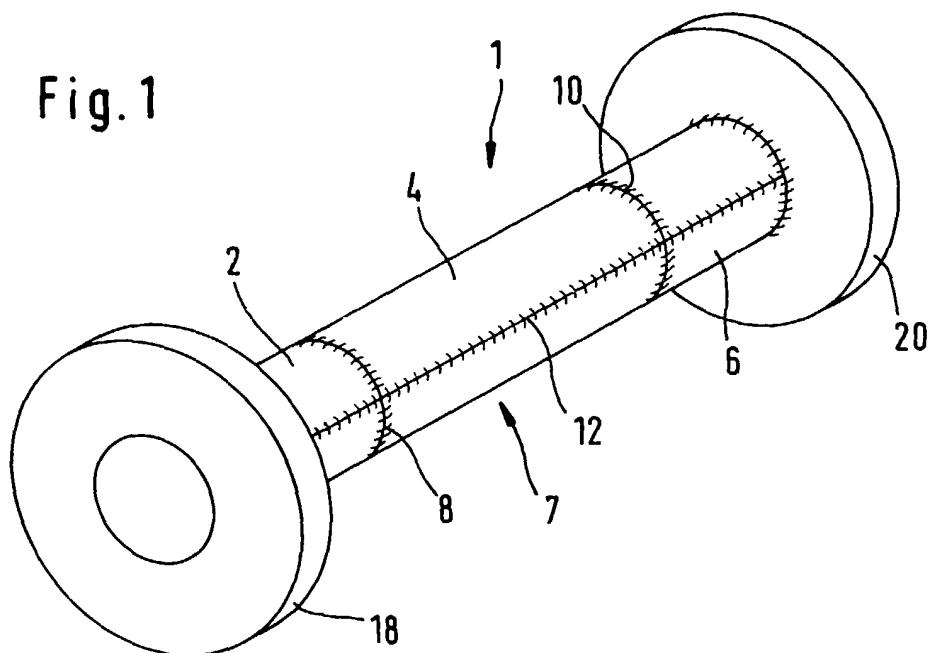


Fig.1a

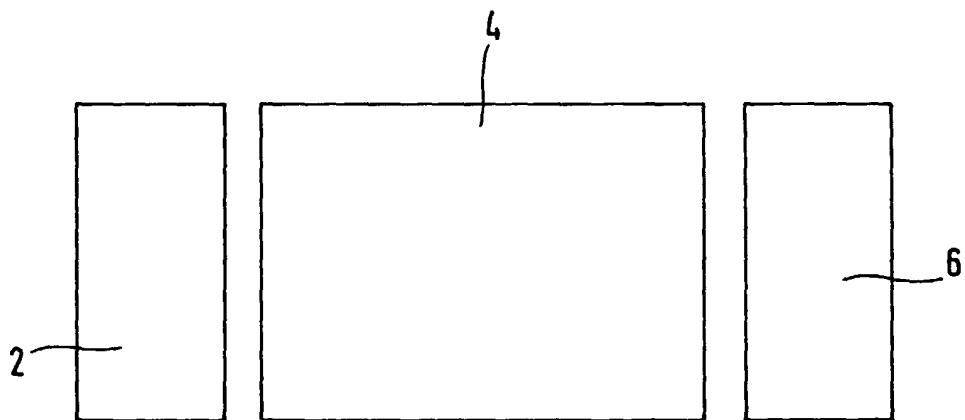


Fig.1b

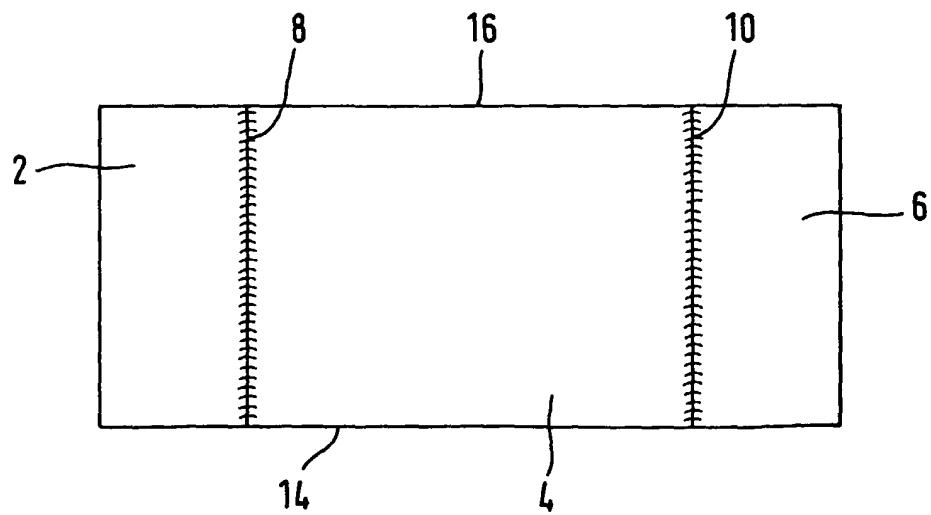


Fig. 1c

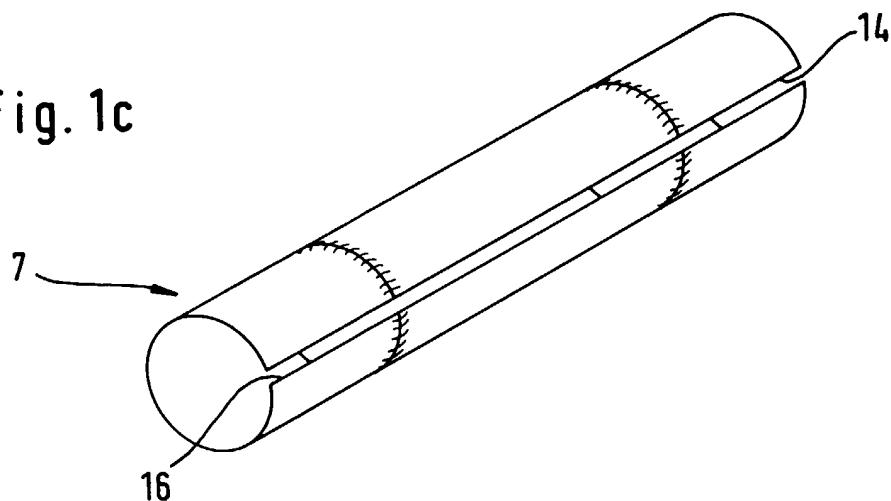


Fig. 1d

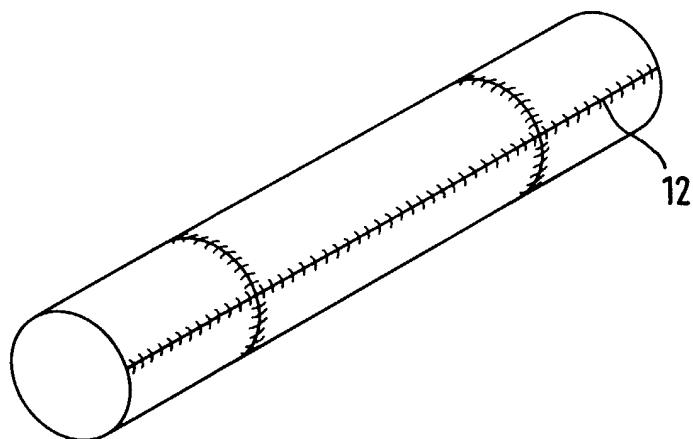


Fig. 1e

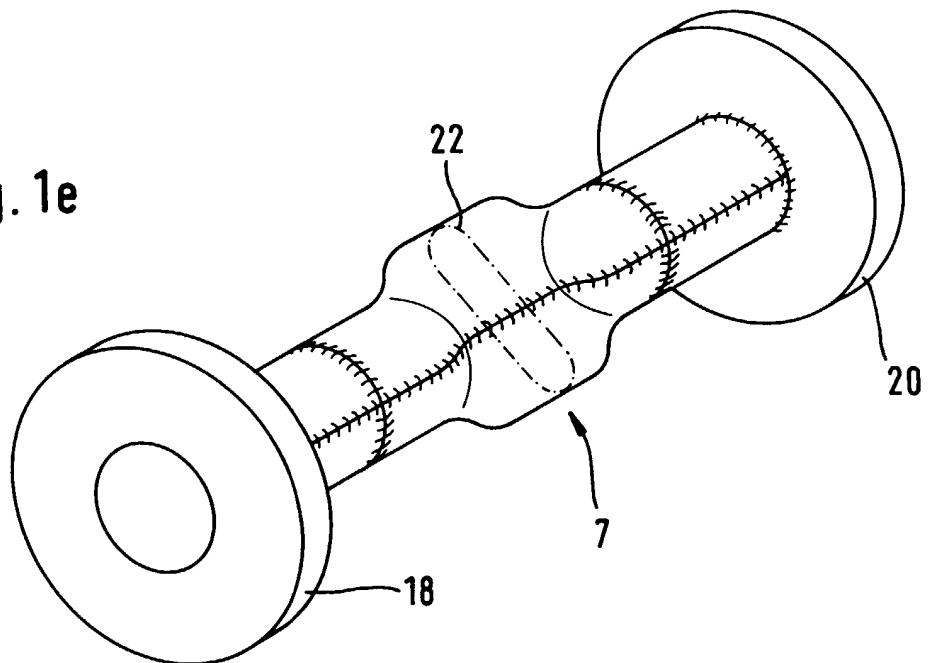


Fig. 2

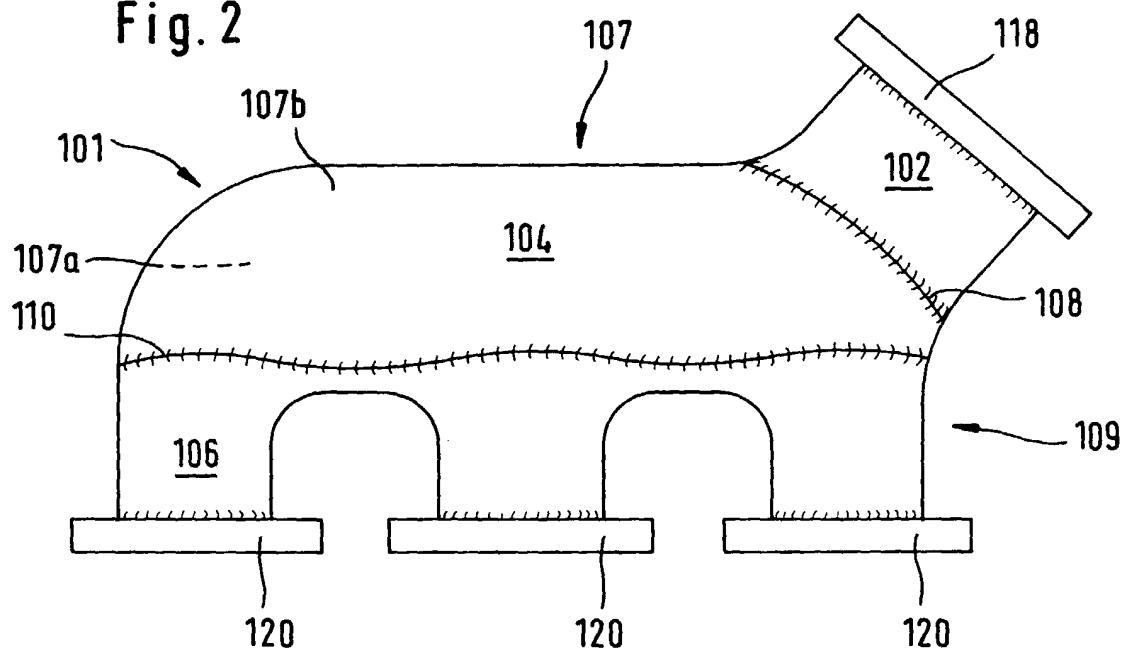


Fig. 2a

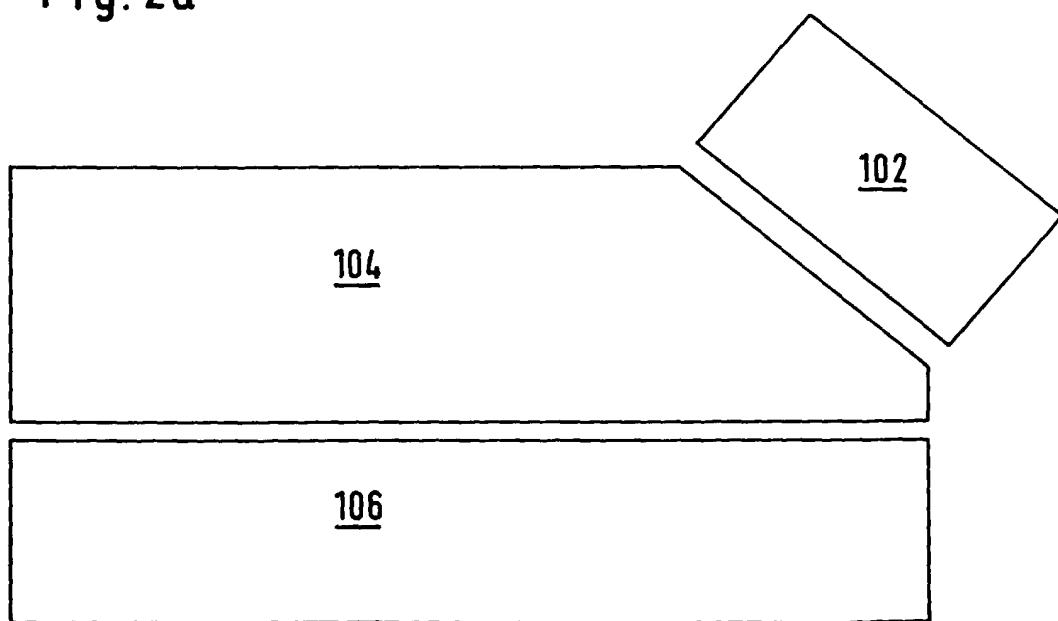


Fig. 2b

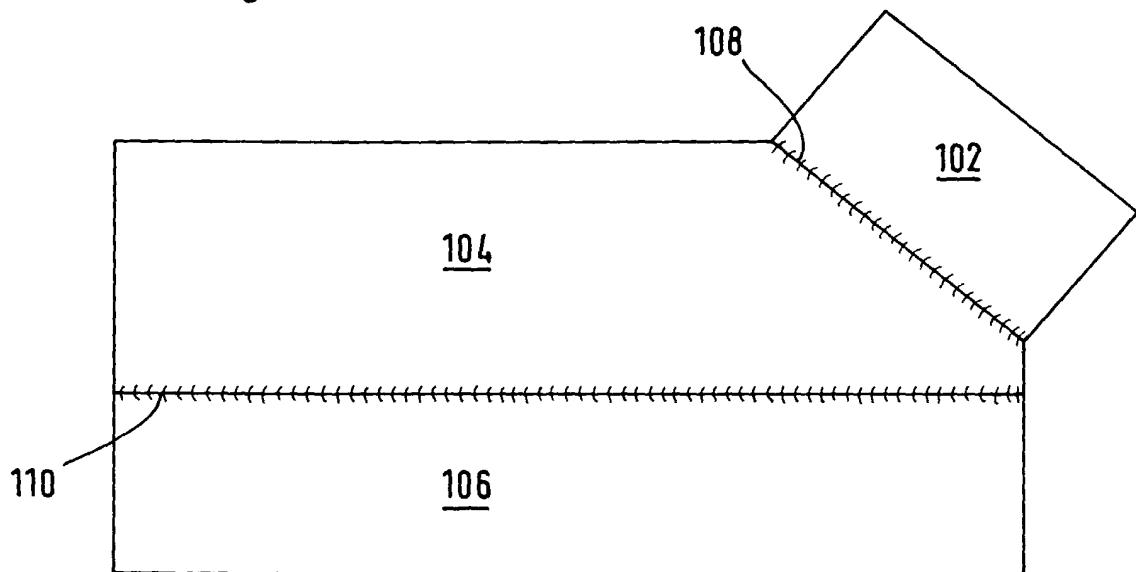


Fig. 2c

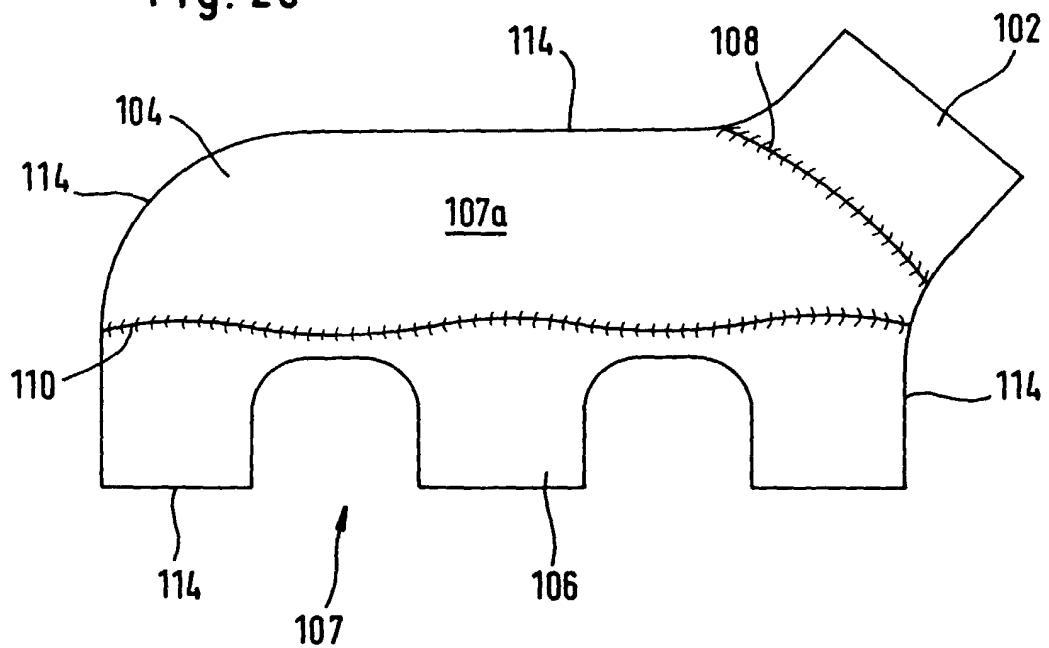
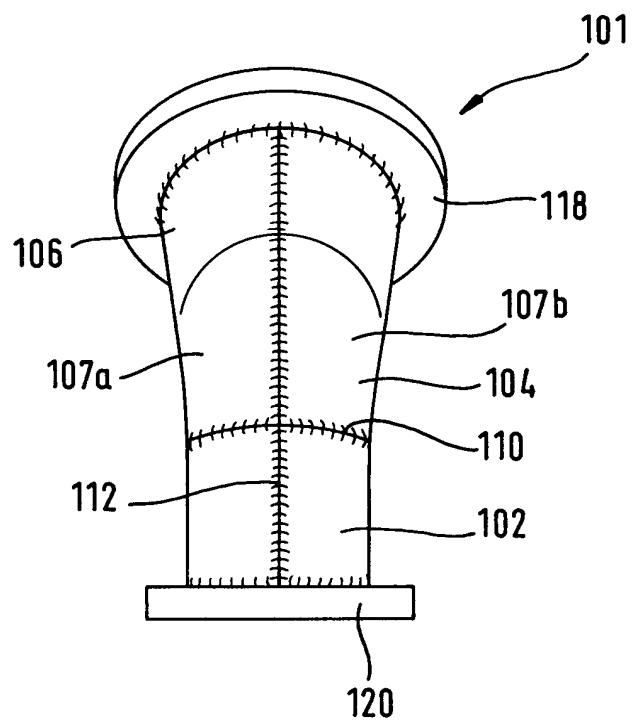


Fig. 2d





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 6172

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 32 16 980 A (ZEUNA STAERKER KG) 10.November 1983 * Seite 5, Zeile 19 - Seite 7, Zeile 13; Abbildungen *	1,2,5	F01N7/08 F01N7/10
X	EP 0 765 994 A (BENTELER WERKE AG) 2.April 1997	1,5	
Y	* Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 35; Abbildungen *	4,7	
Y	EP 0 753 363 A (BISCHOFF ERHARDT GMBH CO KG) 15.Januar 1997 * Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 54; Abbildungen *	4	
Y	US 5 491 883 A (MARLINGA TERRANCE C) 20.Februar 1996	7	
A	* Spalte 3, Zeile 18 - Zeile 38; Abbildungen *	1-6,10	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)			
F01N			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	29.Juni 1998	Torle, E	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

DERWENT-ACC-NO: 1998-508560

DERWENT-WEEK: 199846

COPYRIGHT 2010 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Exhaust manifold for IC engine comprises flange on engine side and another on exhaust side with housing wall of laser-welded metal panels in between

INVENTOR: GERSMANN K

PATENT-ASSIGNEE: PROTOTECHNIK GMBH[PROTN]

PRIORITY-DATA: 1997DE-1013963 (April 4, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
EP 869265 A1	October 7, 1998	DE
DE 19713963 C1	October 22, 1998	DE

DESIGNATED-STATES: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB
GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO
SE SI

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
EP 869265A1	N/A	1998EP- 106172	April 3, 1998
DE 19713963C1	N/A	1997DE- 1013963	April 4, 1997

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPS	B21D26/02 20061206
CIPS	F01N7/08 20060101
CIPS	F01N7/10 20061206

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 869265 A1**BASIC-ABSTRACT:**

The exhaust manifold has at least one flange on the engine side and one flange on the exhaust side, with a housing wall between the flanges. The wall (7) consists mainly of different metal plates (2,4,6) connected by laser welding.

The panels may be of different thickness, consist of different alloys, and are welded together before forming. Forming of welded panels is by drawing, or by high pressure internal forming.

ADVANTAGE - The manifold which can be produced by less skilled workers reduces manufacturing costs.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2**TITLE-TERMS:** EXHAUST MANIFOLD IC ENGINE
COMPRISE FLANGE SIDE HOUSING
WALL LASER WELD METAL PANEL**DERWENT-CLASS:** Q51**SECONDARY-ACC-NO:****Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 1998-396570